

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era *renewable energy* terdapat beberapa cara untuk menghasilkan listrik dari energi terbarukan, salah satunya dari angin. Agar dapat menghasilkan energi listrik dari angin dapat menggunakan generator DC, generator sinkron dan generator induksi. Salah satu contoh generator induksi yang biasa digunakan adalah DFIG. Pada generator DFIG, arus bolak balik (AC) berasal dari sisi stator yang terhubung langsung dengan (*grid*) jaringan dan sisi rotor yang juga terhubung dengan jaringan melalui konverter daya dengan jenis *back-to-back converter*. Selain itu terdapat *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) pada sistem PLTB, untuk menghasilkan *output power* yang lebih baik pada kondisi angin yang berbeda-beda.

Sudah banyak penelitian pada MPPT yang dilakukan sebelumnya untuk mendapatkan output maximum dari PLTB. Seperti penelitian yang dilakukan Buehring dan Freris (1981) yang menggunakan *Tip Speed Ratio* (TSR), namun cara ini membutuhkan anemometer untuk mengukur kecepatan angin yang akan memberikan data kurang akurat bila ada beban pada turbin angin, dan saat kecepatan angin bervariasi.. Lalu ada *Power Signal Feedback* (PSF) yang diteliti oleh Hua, dkk (2006), pada PSF tidak lagi menggunakan anemometer namun fluktuasi pada kecepatan angin tidak dapat diukur secara *real time*, dan sangat mempengaruhi feedback control yang dapat menurunkan efisiensi MPPT. Algoritma *Perturb & Observe* (P&O) yang dilakukan oleh Damodharan (2015), memiliki sistem yang sederhana, murah, dan *sensorless*. Tetapi, memiliki respon yang lambat dalam membaca data angin yang bervariasi, dan juga osilasi yang cukup tinggi. Selanjutnya ada penelitian tentang algoritma yang dapat meningkatkan kecepatan *tracking* MPPT berdasarkan *soft computing* seperti Logika Fuzzy, *Neural Network*, dan *Neuro-Fuzzy* oleh Azzouz, dkk (2014); Li, dkk (2005); Meharrar (2011) yang tidak

membutuhkan informasi sistem parameter, tapi masalah utamanya adalah dalam menentukan nilai optimal dan kontrol koreksinya.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan untuk mengoptimalkan MPPT dengan algoritma PSO pada sistem DFIG, agar kecepatan dalam melacak kecepatan maksimum pada rotor lebih cepat, sehingga memaksimalkan daya *output* dari PLTB. Melalui ini diharapkan *output* daya dari sistem DFIG akan maksimal dan kecepatan *tracking* untuk mencapai *steady state* lebih cepat.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan diteliti dalam tugas akhir ini adalah:

Bagaimana mengoptimalkan *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Doubly-Fed Induction Generator (DFIG) metode Tuning PID menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimizer* (PSO) ?

## 1.3 TUJUAN

Pada tugas akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut:

Mengoptimalkan MPPT pada PLTB DFIG dengan metode Tuning PID menggunakan algoritma PSO.

## 1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan PLTB hanya pada pemodelan sistem *Double-Fed Induction Generator, back-to-back converter*, dan MPPT.
2. Analisa yang dilakukan berupa analisa kecepatan rotor, tegangan, arus, dan daya keluaran pada sistem DFIG.
3. Kecepatan angin yang digunakan adalah 15 m/s.
4. Daya keluaran maksimal pada 9 MW.